

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 11 月 18 日 (18.11.2004)

PCT

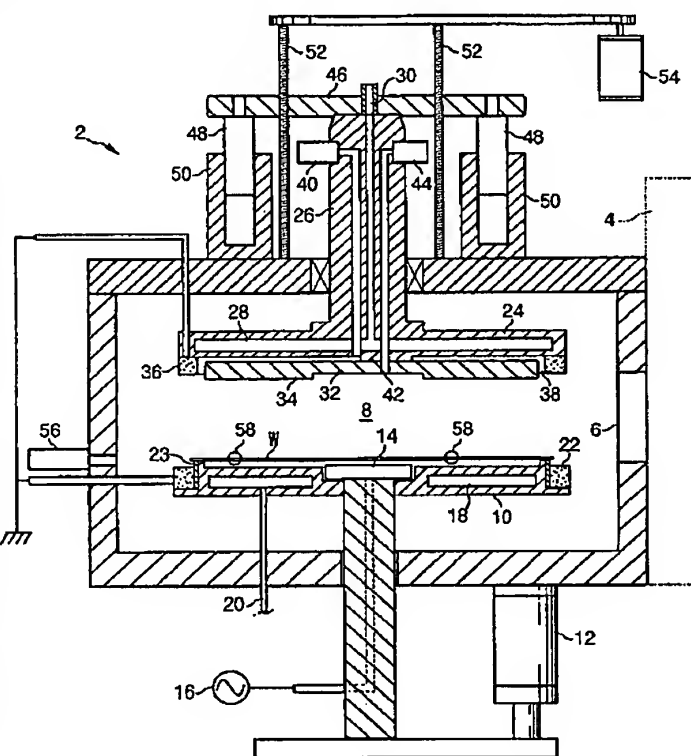
(10) 国際公開番号
WO 2004/100247 A1

- | | | |
|---|---------------------------------|--|
| (51) 国際特許分類: | H01L 21/3065 | 道華城市台安邑半月里 540-3 技術開発部 Kyungki-do (KR). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/KR2003/002478 | (72) 発明者; および |
| (22) 国際出願日: | 2003 年 11 月 18 日 (18.11.2003) | (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 林 東洙 (LIM,Dong-Soo) [KR/KR]; 467-070 京畿道利川市葛山洞 484-4 社長 Kyungki-do (KR). |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (74) 代理人: YOUME特許法人 (YOUME PATENT & LAW FIRM); 135-080 ソウル江南区駅三洞 8 2 5-3 3、テヘランビル 海外業務部 Kangnam-ku (KR). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, |
| (30) 優先権データ:
10-2003-0029783 | 2003 年 5 月 12 日 (12.05.2003) KR | |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ソスル (SOSUL CO., LTD.) [KR/KR]; 445-973 京畿 | | |

[続葉有]

(54) Title: PLASMA ETCHING CHAMBER AND PLASMA ETCHING SYSTEM USING SAME

(54) 発明の名称: プラズマエッチングチャンバーと、これを用いたプラズマエッチングシステム



(57) Abstract: A plasma etching chamber wherein, when the film deposited on the peripheral part of a wafer and particles are dry-cleaned by plasma etching, the plasma is produced in the region from the top portion of the peripheral part of the wafer to the bottom portion so as to completely clean the peripheral part of the wafer. The plasma etching chamber has a structure in which a pair of anodes vertically opposed to each other are provided to the peripheral part of a wafer to which a radio frequency is applied through a cathode or a structure in which a cathode and an anode are vertically opposed to each other at the peripheral part of a wafer and the peripheral portions of the gaps facing to each other are sealed with a view ring. Further a plasma etching system is disclosed. In the plasma etching system, plasma etching chambers having such a structure are arranged. A general handler receives series of cassettes, or take a wafer out of a load port. The posture of the wafer is corrected with respect to the OF position by a wafer aligning unit. The wafer is loaded through a load rack chamber or directly into a plasma etching chamber. The etched wafer is taken out by a handler and placed through the load rack chamber or directly into the cassette or load port.

[続葉有]

D3

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01L 21/3065



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380100468.8

[43] 公开日 2005 年 11 月 2 日

[11] 公开号 CN 1692475A

[22] 申请日 2003.11.18

[21] 申请号 200380100468.8

[30] 优先权

[32] 2003.5.12 [33] KR [31] 10-2003-0029783

[86] 国际申请 PCT/KR2003/002478 2003.11.18

[87] 国际公布 WO2004/100247 日 2004.11.18

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.11

[71] 申请人 索绍株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 林东洙

[74] 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司

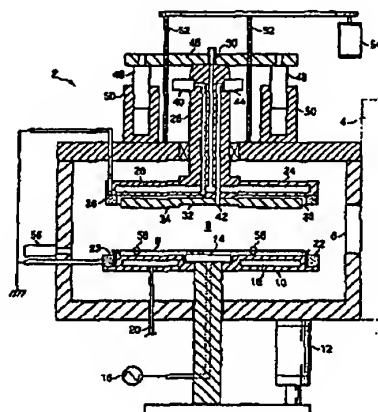
代理人 南 霆

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称 等离子腐蚀室及使用其的等离子腐蚀系统

[57] 摘要

本发明涉及等离子腐蚀室及使用其的等离子腐蚀系统，并提供能彻底清洗晶片圆周边缘的等离子腐蚀室，用等离子腐蚀来干洗堆积于晶片圆周边缘的膜质和微粒，在晶片的圆周边缘的上面至底面区域产生等离子；对于经由阴极附加射频的晶片圆周边缘，具有在其上下相对应的一对阳极；在晶片的圆周边缘的上下侧相向设置阴极和阳极，互相对峙的间隙的周边部用窗口环防护；等离子腐蚀系统可以实现：陈列多个上述构成的等离子腐蚀室，现有的机械手从多个容纳盒或负载端口取出晶片一并经由晶片排列部对准 OF 位置矫正姿势后，经由装载搁置室或者直接装入上述等离子腐蚀室进行腐蚀，腐蚀后的晶片又被机械手取出经由装载搁置室或者直接收纳于暗盒或负载端口。



ISSN 1008-4274

1、 一种等离子腐蚀室，其特征在于，包括：

在等离子腐蚀室中，将晶片装载于平台上，晶片圆周端部定位于环状的上下部电极之间，向上述晶片的中心部经由上侧电极的中心喷入氮气作为非放电区域的同时，一面在上述电极的圆周边缘喷入反应
5 气体，一面进行气体放电，只在上述晶片的圆周边缘进行腐蚀；

阴极，设置于上述平台的内部，向晶片附加射频；

环状的下部阳极，在上述平台的外圆周，低于晶片的圆周边缘位置配置的；

电极，可自由升降地设置在上述平台的上方；

10 绝缘体，安装于上述电极的底面，与上述平台的上表面相向的底面中央设有凹部；

在上述绝缘体的外圆周，相邻反应气体出口配置环状的上部阳极，在上述晶片的圆周边缘和环状上下部阳极之间产成等离子。

2、 一种等离子腐蚀室，其特征在于，还包括：

15 在等离子腐蚀室中，将晶片装载于平台上，使晶片圆周端部位于环状的上下部电极之间，在上述晶片的中心部经由上侧电极的中心喷入氮气作为非放电区域的同时，一面在上述电极的圆周边缘喷入反应气体，一面进行气体放电，只在上述晶片的圆周边缘进行腐蚀；

环状的阴极，配置在上述室的内部；

20 绝缘体，安装在配置于上述室的内侧上方的上述电极的底面，形成防止中心部放电的凹部；

环状的阳极，配置在上述绝缘体的外圆周，与上述环状的阴极位置相向，并在他们之间产生等离子；

窗口环，配置于上述环状的阳极的外圆周，为控制通过上述环状的阴极和阳极之间的反应气体的流路，而形成间隔。

5 3、如权利要求1或2所述的等离子腐蚀室，其特征在于，在上述绝缘体的外圆周面上的规定位置刻有沟，随反应气体的流向产生弯曲点。

4、如权利要求1或2所述的等离子腐蚀室，其特征在于，上述绝缘体的厚度设定在15mm以上。

10 5、如权利要求1或2所述的等离子腐蚀室，其特征在于，还包括：覆盖上述平台上面的绝缘板；从上述绝缘板的下侧向上方活动配置的至少三个的垂直针；在上述平台的内部使上述垂直针升降的板。

6、如权利要求2所述的等离子腐蚀室，其特征在于，上述沟的深度设定为1.8mm。

15 7、如权利要求1或2所述的等离子腐蚀室，其特征在于，为测定上述环状的上部阳极和上述晶片的上面之间的间隙，设有激光传感器。

8、如权利要求1或2所述的等离子腐蚀室，其特征在于，还包括：在上述平台的周围等分配置的圆柱；在上述圆柱，同时以相同长度伸出活塞杆。

20 9、一种等离子腐蚀室，其特征在于，还包括：

在等离子腐蚀室中,将晶片装载于平台上,圆周端部定位于环状的上下部电极之间,向上述晶片的中心部经由上侧电极的中心喷入氮气作为非放电区域的同时,一面在上述电极的圆周边缘喷入反应气体,一面进行气体放电,只在上述晶片的圆周边缘进行腐蚀;

- 5 在承载上述晶片的平台配置阴极,向上述晶片附加射频,在上述平台的外圆周配置的环状的下部阳极以及在上述平台的上方相向的绝缘体的外圆周配置的环状的上部阳极,与在相向的上述晶片的圆周边缘之间,共同进行放电,腐蚀上述晶片的圆周边缘的上面至底面区域。

10、一种等离子腐蚀系统,其特征在于,包括:

- 10 多个容纳盒,容纳放置晶片的暗盒;

晶片排列部,在将取出的晶片装入室之前,为对准 OF 位置而矫正姿势;

多个室,等离子腐蚀装入的晶片的圆周边缘;

机械手,执行上述晶片的装入和取出。

- 15 11、一种等离子腐蚀系统,其特征在于,还包括:

多个负载端口,接收容纳晶片的暗盒;

晶片排列部,在将取出的晶片装入室之前,为对准 OF 位置而矫正姿势;

多个装载搁置室,临时放置经姿势矫正的晶片或者腐蚀后的晶片;

- 20 辅助机械手,在上述负载端口和上述晶片排列部以及装载搁置室之间,运送晶片;

多个室，等离子腐蚀晶片的圆周端部；

机械手，取出容纳在上述装载搁置室的晶片装入上述室，将腐蚀后的晶片从室中取出，装回装载搁置室。

等离子腐蚀室及使用其的等离子腐蚀系统

技术领域

本发明涉及残留在半导体晶片的圆周端部的膜质和微粒的清洗，更详细地讲，是一种等离子腐蚀室及使用其的等离子腐蚀系统，可以通过等离子腐蚀的方法将残留于晶片圆周端部的膜质及其周围堆积的微粒彻底除去。

背景技术

在晶片表面堆积膜质的模型阶段中，晶片的圆周端部生成不需要的膜质，因此，用等离子腐蚀晶片上面的干洗工序中，因腐蚀产生的副产物（By-Product）未被完全排出，在晶片的圆周端部的上面到侧面以及底面堆积，以微粒形式残留。

即，等离子腐蚀后的晶片，如图 12 所示，晶片 91 的圆周边缘到侧面以及底面连续地堆积微粒 93，并向平台 95 和晶片 91 之间侵入。

通常，在晶片的圆周端部，在没有变成半导体芯片的部分残留的膜质和微粒（以下简称微粒），在后续的半导体工序中，由于有在半导体芯片处引起深刻损伤的因素，所以必须将其除去。

在晶片的圆周端部，上述堆积微粒可以用湿洗法去除，但该方法对清洗后的半导体有新的不良影响因素，清洗后的残存的溶液有很强的反应性，以对环境有害的公害物质残留，对其处理并不容易。

日本特开平 07-142449 号公开的是对在上述晶片的圆周端部残存的微粒用等离子进行腐蚀的装置。

示例装置是向相对晶片的圆周边缘配置的上下部电极之间喷入反应气体，一面通过等离子进行腐蚀，一面向上部电极的中央部喷入稳定性气体，如上所述生成的等离子可以侵入晶片的内侧。

但是，因上述装置向相对晶片的上部电极一侧附加射频，而不向晶片上附加自给偏压，所以腐蚀速度变慢，工序时间变长。

而且，腐蚀只在晶片的圆周边缘的上面进行，在其侧面至底面堆积的微粒不会完全被除去。

本发明的目的是提供一种等离子腐蚀室，在利用等离子腐蚀室腐蚀把在晶片圆周端部堆积的膜质和微粒去除的情况下，可以在晶片的圆周边缘的上面至侧面、底面连续完全地进行高效率的腐蚀。

本发明的其他目的是提供一种等离子腐蚀系统，为使上述用新方式的等离子腐蚀室可适用于半导体生产工序，在短时间内可以处理大量的晶片。

发明内容

为实现上述目的的本发明的等离子腐蚀室，由以下部分构成：设置经由室的内部配置的平台向晶片附加射频（Radio - Frequency）的阴极；在上述平台的外圆周边缘，在比晶片的圆周边缘低的位置设置环状的下部阳极的同时，在上述平台的上方设置与上述环状的下部阳极相对应的环状的上部阳极；在上述晶片圆周端部和上述环状的上部阳极以及上述晶片圆周端部和上述环状的下部阳极之间同时放电，利用产生的等离子，在上述晶片圆周边缘的上面至底面区域连续地进行腐蚀。

而且，本发明的腐蚀室，由以下部分构成：在装载于平台上的晶片的圆周端部上侧和下侧，相向配置环状的上部阳极和环状的下部阳极；而且，在上述环状的上部阳极的外圆周设置窗口环，限制等离子空间的扩张，调节在上述环状的上部阳极和上述环状的下部阴极之间流动的反应气体的压力分布，通过放电产生的等离子在上述晶片圆周边缘的上面至底面区域有效地进行腐蚀。

且，本发明的等离子腐蚀室，在相向配置于上述平台的上方的圆盘形绝缘体的外圆周面，与晶片平行形成伸长的沟，可以使腐蚀的界面成为直角。

而且，本发明的腐蚀室的相向配置在晶片的上方的绝缘体的中心为凹面，从而可以抑制在其附近放电。

且，本发明的等离子腐蚀室为了向上述平台的上面平稳地装载，或者，为了更好地进行晶片腐蚀，而装备用于控制位置的激光传感器等来测定晶片上面和环状的上部阳极之间的放电间隙，使其处在最适宜的距离。

而且，本发明的等离子腐蚀室配备了对准器，使装载于上述平台的晶片调整到正确的姿势，使其对准中心。

且，实现上述目的的本发明的等离子腐蚀系统，把容纳晶片的暗盒向多个陈列的容纳盒中的任一个供给之后，机械手取出上述晶片，向晶片排列部运送，在此进行晶片的 OF (Orientation Flat) 位置的矫正后，机械手再将晶片取出，装入装载搁置室进行腐蚀，当晶片的腐蚀完成后，机械手再从搁置室把晶片取出，装入原先的暗盒，以此重复操作。

而且，本发明的等离子腐蚀系统是，把容纳晶片的暗盒向负载端口供给后，辅助机械手将上述晶片取出，运送至晶片排列部并按 OF 位置正确矫正姿势后，临时把经矫正的晶片装入装载搁置室，机械手从装载搁置室将晶片取出，并装入配置有多个室的任一个进行腐蚀，
5 当晶片的腐蚀完成后，上述机械手将晶片取出并再次装入装载搁置室，上述辅助机械手把装入装载搁置室的晶片取出，并返回原先的暗盒，以此重复操作。

本发明的优点是利用现有的干洗工序将堆积在晶片圆周端部的微粒用等离子进行干式腐蚀，在该工序中，通过单一工序进行腐蚀晶片
10 圆周边缘的上面经侧面至底面部分，而且可以正确地只腐蚀晶片的圆周边缘。

因此，可以在很短的操作时间内腐蚀在晶片的圆周边缘的要加工部位，单位时间的当处理率也很高，有助于节减现有的湿洗半导体元件的价格和通过省略现有的湿洗而简化工序的优点。

15 附图说明

图 1 表示本发明的等离子腐蚀室构造的截面图；

图 2 表示在图 1 所示的室内设置的平台的变换实施例的部分截面图；

图 3 表示通过在图 1 所示的室内设置于平台附近的对准器矫正晶片的中心的实施例的平面图；
20

图 4 是说明在本发明的腐蚀室中晶片圆周边缘腐蚀过程的部分放大截面图；

图 5 是为说明图 4 所示的腐蚀结果的晶片圆周边缘的放大侧面图；

图 6 是对应图 4, 因安装于上部的绝缘体的变形使等离子变化的放大截面图；

5 图 7 是对应图 5, 根据图 6 所示的构成腐蚀的晶片的圆周边缘的侧面图；

图 8 是在本发明的腐蚀室的其他实施例中, 对应图 4 的晶片腐蚀过程的扩大截面图；

图 9 是在图 8 所示的实施例的变换例中, 对应图 4 的晶片腐蚀过程的放大截面图；

10 图 10 表示关于本发明的腐蚀室的一实施例的构成图；

图 11 表示关于本发明的腐蚀室的其他实施例的构成图；

图 12 是根据通常方式在等离子腐蚀后的晶片圆周端部, 微粒堆积情况的部分放大图。

具体实施方式

15 根据以下优选实施例, 可以很好地理解本发明的特征和优点。

图 1 表示有关本发明的腐蚀室的构造。

如图所示, 在室 2 的内部, 通过门 4 封闭出入门 6 形成与外部隔离的空间 8, 中央下侧设置用于搭载晶片 W 的平台 10, 晶片 W 处于平台 10 上。

空间 8 的空气与外部隔离之后, 调整到大概 $10^{-1} \sim 10^{-3}$ 托 (Torr) 程度的低压。

在平台 10 的上表面中央, 设置可通过加载器 12 升降的阴极 14, 与等离子振荡器 16 连接, 而且, 在平台内部形成强制冷却用的滑水槽
5 18, 从这里向外部开口, 经由至少有二个的通路 20 来循环冷却媒质, 在平台外端部安装有用绝缘材料 23 隔开的环状的下部阳极 22。

阴极 14 接受从上方供给的晶片 W 之后, 降下至一定位置, 在上述平台 10 的上端承载晶片。

这时, 环状下部阳极 22 的位置与承载于平台 10 的晶片 W 的圆周边
10 缘之间, 为了能留出需要放电而规定的间隙, 其配置必须比上述晶片 W 低。

对于本发明的腐蚀室, 平台 10 的构造如图 2 所示。

在图 2 所示的平台 10 的上表面, 有具备阴极 14 的绝缘板 100; 在其下方, 有具备至少三个针 102 的板 104, 上述针 102 是穿过绝缘板
15 100 在上方自由活动配置的; 而且, 板 104 是与上述加载器 12 连结、具有可以升降的构造。在这种构造下, 阴极 14 设置在上述绝缘板 100 的下表面中央。

上述构造作用是用突出于平台 10 上面的针 102 来支撑晶片 W 的底面, 然后, 如果加载器 12 下降, 可不摇摆地将晶片 W 装载在绝缘
20 板 100 上。

而且, 参照图 1, 在平台 10 的上方具有与其大体上面积相同的电极 24, 通过向上方延伸的杆 26 可自由上下升降配置的, 而且, 在电极

24的内部也设置有与平台10相同的滑水槽28,经由开口于上述杆26的内部的通路30来循环冷却媒质。

在电极24的底面安装有中央形成规定半径的凹部32的绝缘体34,在其周边配置与环状的下部阳极22相向的环状的上部阳极36,这
5 对上下部阳极36、22两者一起接地。

另外,如果绝缘体34的厚度很薄,就在其整个面开始连续放电,因此,在晶片W的中心部产生等离子,恐怕出现不需要的腐蚀,在本发明中通过凹部32,由于绝缘体34的中央部与晶片W的上表面对峙的间隙比其他部分大,所以电场强度变弱,不会在凹部32上放电。

10 但是,不能无视绝缘体34的厚度和放电的关系,根据试验已确认,绝缘体34的厚度未到15mm时,在圆周端部稳定地放电的状况下,与存在凹部32无关,在中央部也会发生放电。

因此,把绝缘体34的厚度定在15mm以上较好。

另外,绝缘体34与上部阳极36之间开有环状的反应气体出口38,把经由第1管路40注入的反应气体向晶片W的圆周端部喷出的同时,
15 在中心侧的凹部32开有氮气出口42,把经由第2管路44注入的氮气向上述晶片W的中心喷出。

具备第1以及第2管路40、44的上述杆26,其外侧端通过水平横杆46连结活塞杆48,而且,活塞杆48用设置于室2的外部上侧的导向器50轴支撑,不摇摆地进行升降。并且,杆26的升降动作是通过
20 使上述水平横杆46连动的滚珠螺旋52和步进电机54运行的。

本发明的腐蚀室在室 2 的外圆周一侧配备激光传感器 56, 该激光传感器 56 用来测定晶片 W 和上部阳极 36 的间隙, 通过向控制器反馈可以正确地控制上述电极 24 的下降位置。

而且, 本发明的腐蚀室在空间 8 的内部具备以平台 10 上端面的圆周等分配置在多个半径方向调整用的对准器 58。

上述对准器 58, 如图 3 所示, 由通过圆柱 580 推进活塞杆 582 构成, 上述活塞杆 582 是全部以相同伸出长度, 把晶片 W 的外圆周通过轻轻地捕捉且挤压来对准中心位置, 把上述晶片 W 矫正到正确的姿势, 最后对准 OF 位置。

根据本发明的腐蚀室, 从晶片 W 的圆周端部的上面到底面的一定部位是在上下部阳极 36、22 之间, 由于以规定的间隙对峙, 所以只有这部分才能产生等离子。

即, 从氮气出口 42 喷出的氮气在晶片 W 的中心部形成空气幕, 腐蚀的时候, 防止从晶片的圆周边缘生成的反应团等流入上述晶片的中心部。另一方面, 从反应气体出口 38 喷出的反应气体, 例如, 氩气、 CF_4 、 SF_6 , 由于经由上述晶片 W 的圆周边缘而扩散, 所以等离子只在晶片的圆周边缘生成。

这时, 向阴极 14 附加射频, 如图 4 所示, 因为只在晶片 W 的圆周端部进行放电, 所以从反应气体出口 38 流出的反应气体, 更详细地说, 反应气体 CF_4 被离子化, 在这个条件下, 发生 $CF_4 \rightarrow CF_3 + F^{\cdot}$ 或者 $CF_4 \rightarrow CF_2 + 2 F^{\cdot}$ 等分解反应, 中性 F 自由基 R 与上述晶片 W 的圆周边缘表面发生碰撞, 堆积于此的微粒在表面反应, 通过变换成挥发性化合物的过程进行腐蚀, 与此同时反应气体继续按图中箭头方向流动。

根据上述反应气体，在晶片的圆周端部产生等离子 Ps 时，晶片的内侧间隙由于凹面 32 而变大，而且，因为流出类似难于放电的氮这样的分子状多原子分子，所以在其附近不发生放电。

5 根据上述反应气体，产生等离子 Ps 时，在其内侧形成伴随气体离子化的空间电荷层 (Sheath) S，由于在其空间电荷层 S 不进行放电，所以不能产生等离子。因而，由于也不生成中性 F 自由基 R，所以在上述空间电荷层 S 所属部分不进行腐蚀。

10 另外，上述空间电荷层 S 的厚度是在不妨碍等离子腐蚀的限度下，可把室 2 的真空度、射频震动的强度等调整到最小，但不可能完全消除其影响。

图 5 表示在本发明涉及的腐蚀室中腐蚀晶片 W 的圆周边缘附近后的结果。

15 在晶片 W 的圆周端部的腐蚀边界是在上述空间电荷层 S 的影响下，形成腐蚀角 θ 的倾斜面 Ws，虚线部分是被腐蚀部分和在其端部堆积的微粒 P。

实际上，即使把上述空间电荷层 S 的厚度调节到最小，腐蚀角 θ 也有 2、3 度，这种程度的腐蚀角存在下，不会损伤晶片 W 的元件。

为使上述腐蚀角 θ 接近 0 度，如图 6 所示，在安装于上侧的绝缘体 34 的外周面上，刻有与晶片 W 平行延伸的沟 64。

20 绝缘体 34 具有上述沟 64，沿其外周面流出的反应气体达到沟 64 的内周面，如图所示，由于沿沟 64 被弯曲，等离子也因此被扩散的形态，因为在此生成的中性 F 自由基 R 透过其下侧的空间电荷层 S，相

对晶片 W 的表面以直角碰撞，所以形成最适宜的腐蚀形状，即，如图 7 所示，在晶片 W 的圆周端部的稍微靠内侧，腐蚀边界大致变得垂直。

实际上，上述沟 64 的最适宜深度 D 为 1.8mm。

上述实施例是关于由阴极 14 和 1 对上下部阳极 36、22 构成的说明，本发明不局限于此。

图 8 表示根据本发明的腐蚀室的其他实施例，与上述实施例相同的部分用同一符号表示。

本实施例在平台 10 的外圆周，代替环状的下部阳极 22 安装环状的下部阴极 66，与等离子振荡器 16 连接的同时，在环状的上部阳极 36 的外侧安装窗口环 (view-ring) 68，这样的构成可以抑制反应气体的扩散。

上述窗口环 68 的作用是，机械地防护环状的上部阳极 36 和下部阴极 66 的周围，为使反应气体不向外部扩散而收敛，并经由晶片 W 的圆周边缘底部附近流出，通过导向，在上述晶片 W 的上面至底面部分充分地产生等离子 Ps。

在具有窗口环 68 的构成中，反应气体的流动压力可以通过适宜地设定上述窗口环 68 的内圆周面和环状的下部阴极 66 的外圆周面之间的间隙 G 来调节。这是通过限定产生等离子 Ps 的区域，即使很少的能量也能产生等离子。

本实施例中，以与上述实施例同样的目的，可以在绝缘体 34 的周围设置沟 64。

而且,如图9所示,通过在绝缘体34的外圆周刻有的沟64,即使省略上述窗口环68,也可以得到所期望的等离子腐蚀机能。

5 这种情况下,在上下相对设置的环状的上部阳极36和环状的下部阴极66之间,放电而产生等离子Ps,经由反应气体出口38流出的反应气体,由于向周边分散流动变弱,恐怕圆周端部的腐蚀不充分,而使以因沟64而产生的空间电荷层S的变曲点为基础的最适宜腐蚀区域与晶片W的圆周端部一致,就可以实现所期望的晶片W的圆周端部腐蚀。

10 以上述构成为特征的本发明的腐蚀室,在干洗的过程中,因等离子而产生高温,因为平台10和电极24具有冷却结构,所以不会发生加热问题。这时,冷却媒质用软化水(超纯水)较好。

且,如图8及图9所示的实施例中,当然可以加入图2及图3所示的方法。

使用本发明涉及的腐蚀室,可以实现如图10所示的腐蚀系统。

15 在图10所示的系统中,配置多个室2,在其前端侧把现有的机械手70设于中心,多个容纳盒72和晶片排列部74分别配置于规定的位置。晶片W容纳于暗盒C时,向多个容纳盒72中的任一个供给。

20 在这种情况下,上述容纳盒72用通过传感器(没有图示)控制驱动的方式自动调节到一定角度,从而机械手70以正确的姿势从暗盒C取出晶片W。

且，在上述容纳盒 72 的周边设定任意非安全区域，在其周围配置人体感知传感器 76，在上述机械手 70 驱动时，可以在上述非安全区域的操作者的身体的一部分侵入后，感知其侵入而中断机械手 70 的工作。

上述机械手 70 把从暗盒 C 取出的晶片 W 一并向晶片排列部 74 移送装载。这个晶片排列部 74 通过现有的驱动方式，按预设的角度自动运转，把接收的晶片 W 向室 2 的较好装入方向，即，对准 OF 位置矫正姿势。

经晶片排列部 74 排列过的晶片 W 通过机械手 70 被取出，从室 2 的出入门 6 进入工作区，装载到平台 10 上。

装载到平台 10 上的晶片 W 用对准器 58 最后对准 OF 位置来矫正姿势，出入门 6 的门 4 关闭后，从外部隔离室 2 的内部空间 8，使之成为真空。接着，上侧的电极 24 降下，在装载到平台 10 的晶片 W 的上方停止于相对位置。

这时，电极 24 的下降用激光传感器 56 测定，与晶片 W 之间控制到最适合腐蚀的间隙，脱离设定的范围之外而中断工作时，就发出警报。

结束腐蚀后，上述电极 24 上升归位，打开门 4，机械手 70 将腐蚀后的晶片 W 回收，运送至暗盒 C 收纳。像这样回收的晶片 W 移送至后续工序。

本发明中，晶片 W 的良/不良检查以通常的样本抽出判定方式进行判定。

图 10 中的未说明符号 78 是向室 2 循环供给冷却媒质的冷却器，其他的未说明符号 80 是通过室 2 和等离子振荡器 16 之间的配合器 80。这只是个示例，可以各设置多数个使每一个室 2 专用，也可以在单一单元使多个室 2 共用。

5 关于本发明的腐蚀室的其他实施例，图 11 是以机械手 70 为中心，在其周围陈列多个室 2，在上述机械手 70 的出入端部配置多个装载搁置室 82 的同时，在该装载搁置室 82 的附近设置从现有的半导体工序延续的多个负载端口 84，在上述装载搁置室 82 和负载端口 84 之间，晶片 W 通过辅助机械手 86 运送，在装入上述装载搁置室 82 之前，经
10 由对准器 88 矫正姿势后装入系统。

在本实施例所示的系统中，晶片 W 的装入和取出，以及姿势矫正等，与上述实施例相同，通过机械手、对准器来工作，可以配置尽量多的室 2，而且，通过逐次控制的全部工序可以实现晶片 W 的干洗的自动化。

15

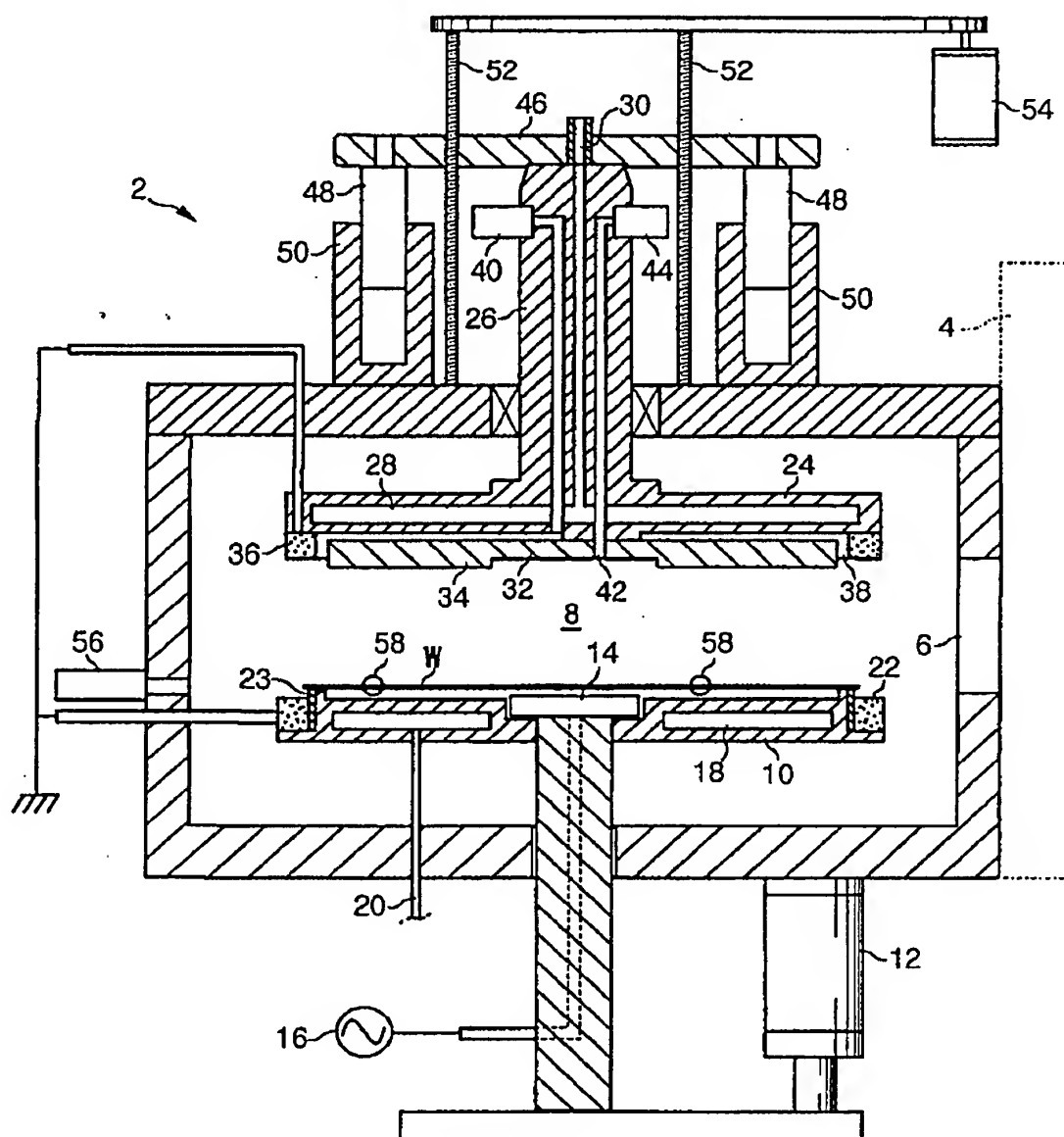


图 1

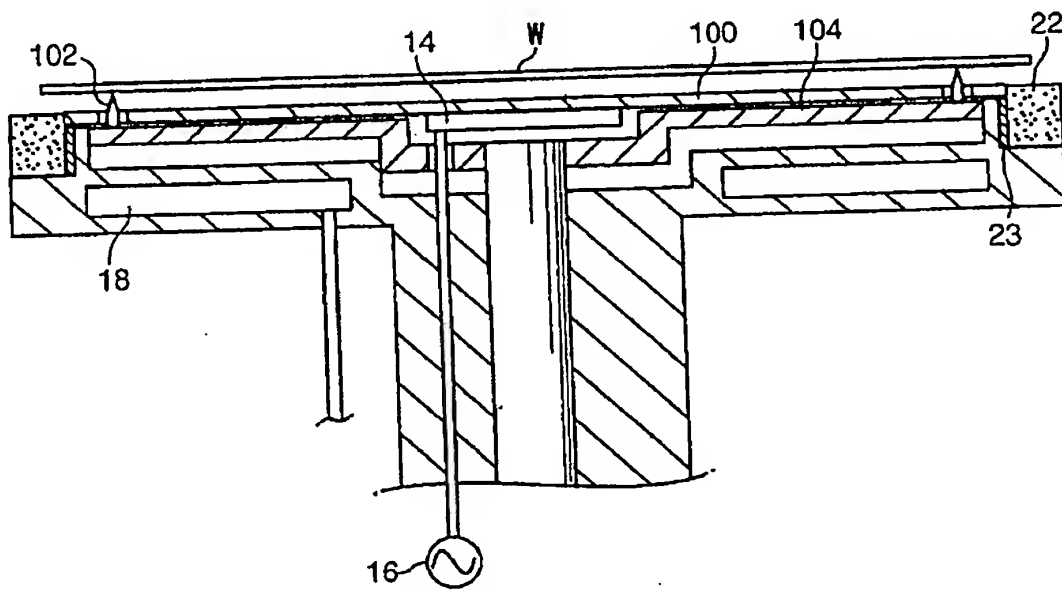


图 2

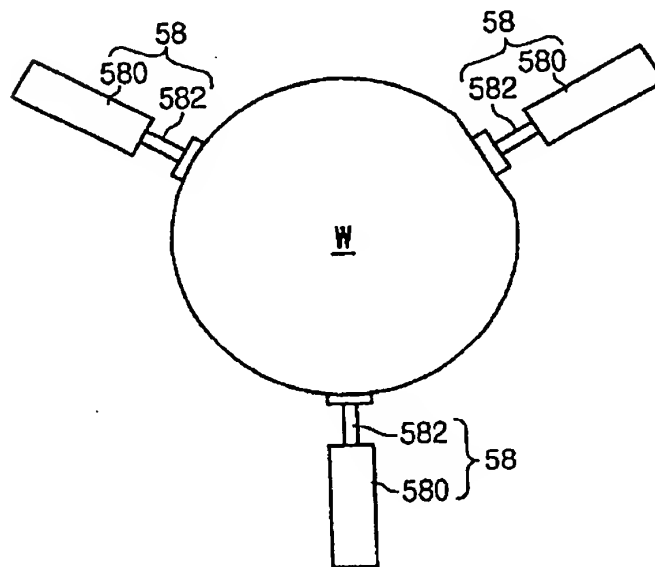


图 3

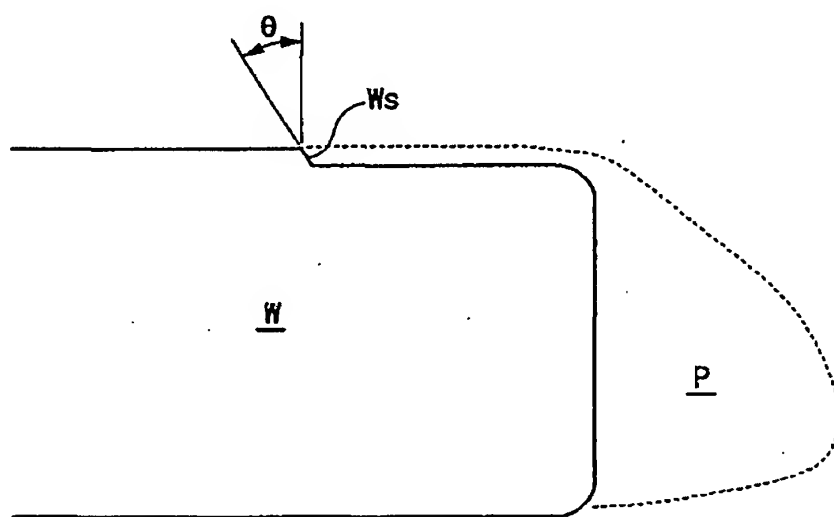


图 5

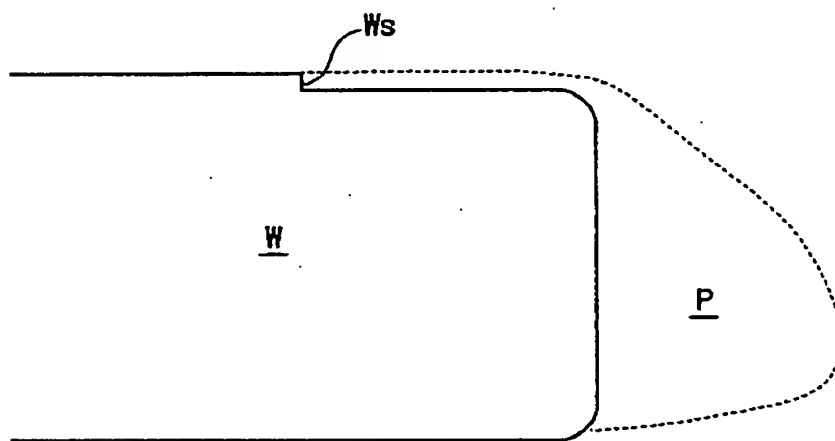


图 7

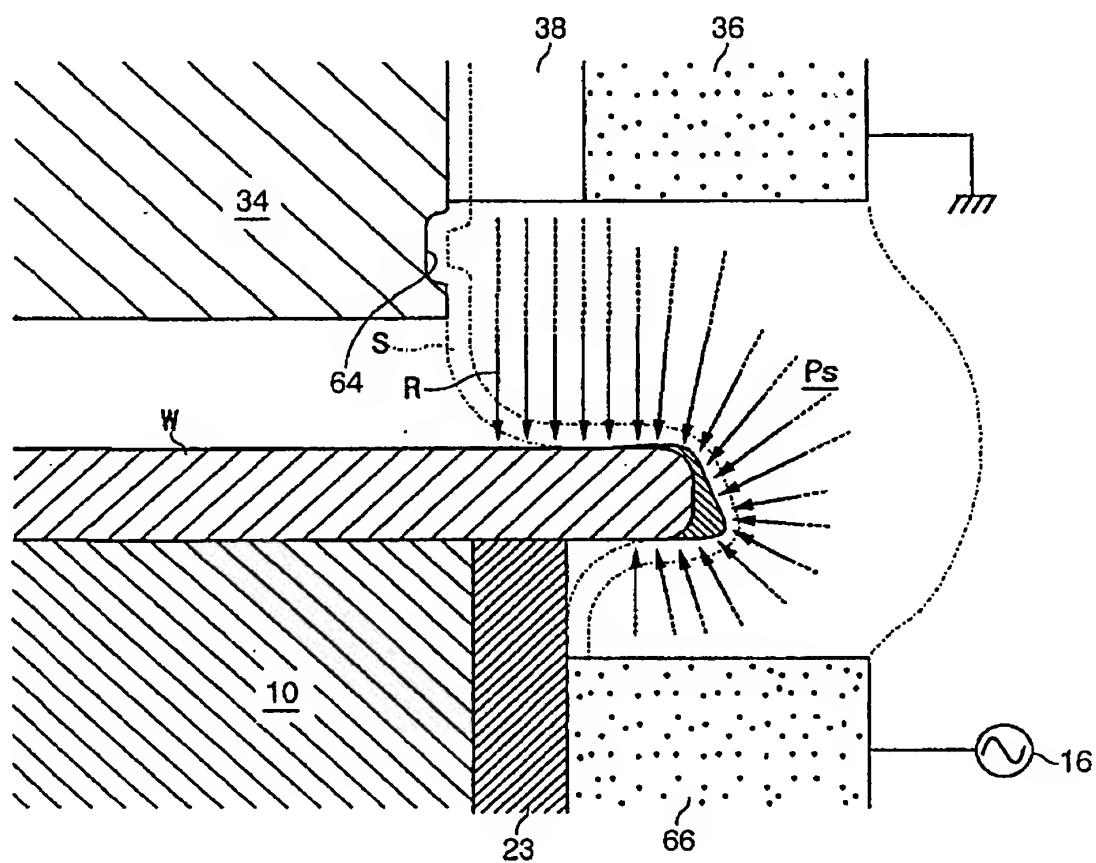


图 9

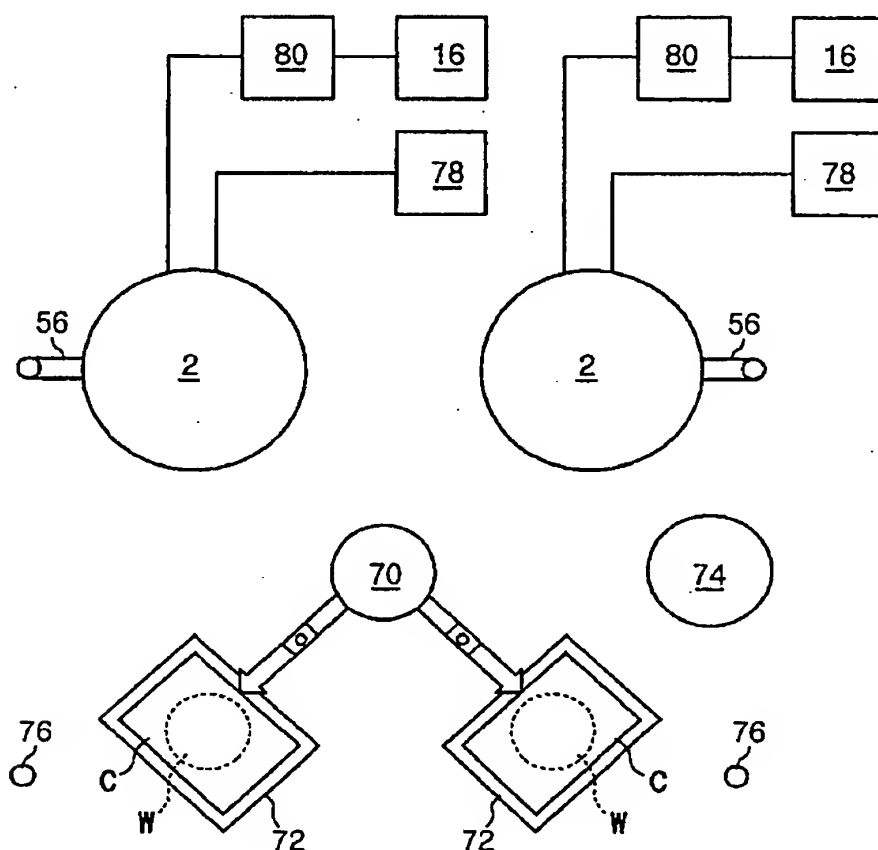


图 10

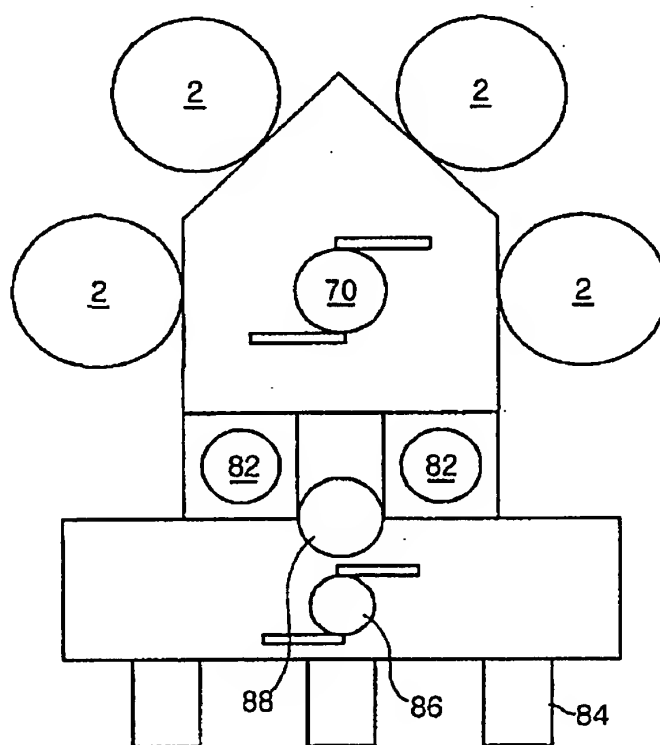


图 11

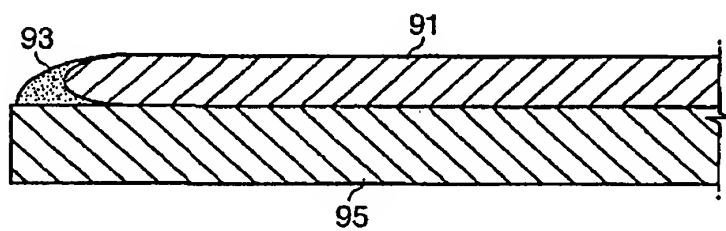


图 12